

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-077974

(43)Date of publication of application : 14.03.2000

(51)Int.Cl.

H03H 9/64  
H03H 9/145

(21)Application number : 11-233946

(71)Applicant : THOMSON CSF

(22)Date of filing : 20.08.1999

(72)Inventor : DUFILIE PIERRE  
CHAMALY STEPHANE

(30)Priority

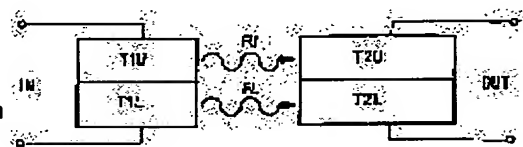
Priority number : 98 9810630 Priority date : 21.08.1998 Priority country : FR

**(54) ACOUSTIC FILTER HAVING TWO DIFFERENT CHANNELS FOR COMPENSATION OF BLOCKING CHARACTERISTIC**

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a surface acoustic wave filter which has the unified DART type converting and reflecting functions and also has its reduced length to attain the satisfactory characteristic.

SOLUTION: A surface acoustic wave filter has the 1st and 2nd channels, and each of both channels includes at least one of input converters T1U and T1L and one of output converters T2U and T2L. The transfer functions of 1st and 2nd channels have the same phases in a filter pass band and have the phases opposite to each other in a filter blocking band respectively. In such a constitution, the size of the surface acoustic wave filter is significantly reduced and also the frequency response in a wide band can be applied to every channel to reduce the total blocking band of the filter.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-77974

(P 2000-77974 A)

(43) 公開日 平成12年3月14日 (2000. 3. 14)

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テマコード (参考)	
H 0 3 H	9/64	H 0 3 H	9/64	Z
	9/145		9/145	Z

審査請求 未請求 請求項の数 8

O L

(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-233946

(22) 出願日 平成11年8月20日 (1999. 8. 20)

(31) 優先権主張番号 9810630

(32) 優先日 平成10年8月21日 (1998. 8. 21)

(33) 優先権主張国 フランス (F R)

(71) 出願人 591000827

トムソン・セーエスエフ

THOMSON-CSF

フランス国、75008・パリ、ブルバール・

オースマン・173

(72) 発明者 ピエール デュフィリ

アメリカ合衆国、コネティカット 060

66, ヴァーノン, エコー ドライブ

190番地

(74) 代理人 100074930

弁理士 山本 恵一

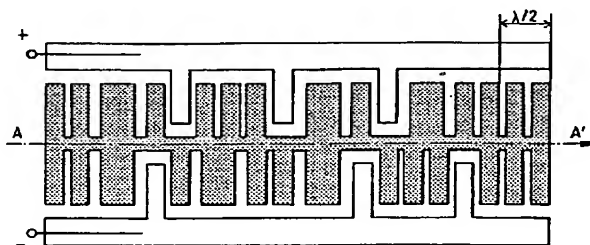
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 阻止特性を補償する異なる2つのチャネルを持つ音響フィルタ

(57) 【要約】

【課題】 DART型変換機能と反射機能が一体化された、長さが減少し満足な性能を持つ表面弾性波フィルタを提案する。

【解決手段】 表面弾性波フィルタが第1と第2のチャネルを含み、各チャネルが少なくとも1つの入力変換器と1つの出力変換器を含む。第1のチャネルと第2のチャネルの伝達関数は、フィルタの通過帯域では同相であり、フィルタの阻止帯域では反対位相である。この種の構成によって、フィルタの寸法を大きく減少させ、一方で同時にフィルタ全体の阻止帯域を減少させることができる広い帯域の周波数応答を各チャネルに使用することができるようになる。用途：移動電話



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 変換器を含む表面弾性波フィルタであって、各変換器が前記変換器の反射中心と変換中心の分布を表す重み付け関数で定義され、前記フィルタが所与の通過帯域と所与の阻止帯域を含み、さらに、

第 1 の伝達関数を定義する少なくとも 1 つの第 1 の入力変換器と 1 つの第 1 の出力変換器を含み、第 1 の合成重み付け関数を有する第 1 のチャンネルと、

第 2 の伝達関数を定義する少なくとも 1 つの第 2 の入力変換器と 1 つの第 2 の出力変換器を含み、第 2 の合成重み付け関数を有する第 2 のチャンネルと、

互いに電気的に接続された前記第 1 および第 2 の入力変換器と、

互いに電気的に接続された前記第 1 および第 2 の出力変換器とを含み、

前記 2 つのチャンネルの前記合成重み付け関数が異なり、かつ、前記第 1 のチャンネルと前記第 2 のチャンネルの伝達関数が前記フィルタの前記通過帯域では同相であり、前記フィルタの前記阻止帯域では反対位相である表面弾性波フィルタ。

【請求項 2】 前記第 1 および第 2 の入力変換器または前記第 1 および第 2 の出力変換器が同じ重み付け関数を有する請求項 1 に記載の表面弾性波フィルタ。

【請求項 3】 前記第 1 および第 2 のチャンネルが、前記同じ重み付け関数を満たすために入力または出力で互いに区別することができない請求項 2 に記載の表面弾性波フィルタ。

【請求項 4】 前記第 1 および／または第 2 の入力および出力の変換器が直列接続されている請求項 1 から 3 の一項に記載の表面弾性波フィルタ。

【請求項 5】 前記第 1 および第 2 の入力および／または出力の変換器が、第 1 の差動または非差動入力（+V）の外部バスに接続された第 1 の一連の電極、第 2 の差動または非差動入力（-V）の外部バスに接続された第 2 の一連の電極、浮動電位の中心バスに接続された第 3 の一連の電極を含み、前記第 3 の一連の電極が前記第 1 と第 2 の一連の電極を隔てている請求項 4 に記載の表面弾性波フィルタ。

【請求項 6】 前記入力および／または出力の変換器が平行に接続されている請求項 1 から 3 の一項に記載の表面弾性波フィルタ。

【請求項 7】 前記第 1 チャンネルの前記変換器が第 1 の差動または非差動入力（+V）の外部バスに接続された第 1 の一連の電極および第 2 の一連の電極を含み、前記第 2 チャンネルの前記変換器が第 2 の差動または非差動入力（-V）の外部バスに接続された第 3 の一連の電極および第 4 の一連の電極を含み、前記第 2 の一連の電極の部分セットの電極が接続パッドによって前記第 3 の一連の電極の部分セットの電極に接続され、前記第 4 の一連の電極の部分セットの電極が接続パッドによって前記第

1 の一連の電極の部分セットの電極に接続されている請求項 6 に記載の表面弾性波フィルタ。

【請求項 8】 前記第 1 のチャンネルの前記変換器および前記第 2 のチャンネルの前記変換器の前記重み付け関数を、前記第 1 のチャンネルと前記第 2 のチャンネルの伝達関数が前記フィルタの前記通過帯域では同相であり前記阻止帯域では反対位相であるように定義するために反復プロセスで決定することと、

前記第 1 および第 2 のチャンネルの変換器の組を構成する電極マスクを実現するために予め決定された前記重み付け関数を打ち切るステップとをさらに含む請求項 1 から 7 の一項に記載の表面弾性波フィルタを作成する方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、特に一方向 DART 型変換器を使用することができる表面弾性波フィルタに関する。

【0002】

【従来の技術】この種の変換器は、基本的に一方向の音波を送信または受信するという利点を持っている。これによって、変換器の効率は大いに改善される。この変換器は 1 組の変換器中心と反射中心によって形成され、その分布によって非常に価値のあるフィルタ特性が得られる。しかし、DART 型フィルタは、その設計の結果、その長さが比較的長く、 $\lambda$  をデバイスの動作の中心周波数の波長とすれば、一般的に  $\lambda$  の数百倍の長さを持つデバイスとなる。

【0003】したがって、入力に 1 つ、出力にもう 1 つの 2 つの DART 型変換器を含むフィルタは、その長さが幅よりもかなり大きな基板を使用する必要がある。さらに、パッケージ自体も、その長さが幅よりもかなり大きい標準的でないパッケージを使用することが必要になる。そのようなパッケージは通常の注入装置に組み込むのが困難であり、更にねじれとたわみに弱い。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このような状況で、本発明は、DART 型変換機能と反射機能が一体化された変換器を使用する表面弾性波フィルタを提案する。このフィルタは 2 つの電気的に接続されたチャンネルを含み、その各チャンネルが入力変換器と出力変換器を含み、さらに、前記チャンネルは最適化された構造を有し、現在フィルタの価格の点で決定的なパラメータであるフィルタの長さを減らすことで、濾過帯域および阻止帯域の点で非常に満足な性能レベルを達成することができる。

【0005】

【課題を解決するための手段】より具体的には、本発明の目的は、変換器を含む表面弾性波フィルタであり、変換器の中の反射と変換の密度並びに反射と変換の位相を表す重み付け関数によって各変換器が定義される。この重み付け関数は、変換器の各区域で重み付け関数で与え

10

20

30

40

50

られるものに比例する反射体の密度とソースの密度を選択することからなる、当業者には周知の打ち切り法、または、重み付け関数で与えられるアパーチャにソースと反射体を、変換器中で配列することからなるいわゆるアパーチャによる重み付け方法によって、変換器で物理的に実現することができる。前記のフィルタは、所与の通過帯域と所与の阻止帯域を含み、さらに、第1の伝達関数を定義する少なくとも1つの第1の入力変換器と1つの第1の出力変換器を含み、第1の合成重み付け関数を有する第1のチャンネルと、第2の伝達関数を定義する少なくとも1つの第2の入力変換器と1つの第2の出力変換器を含み、第2の合成重み付け関数を有する第2のチャンネルと、互いに電気的に接続された第1および第2の入力変換器と、互いに電気的に接続された第1および第2の出力変換器とを含み、2つのチャンネルの合成重み付け関数が異なり、かつ、第1のチャンネルと第2のチャンネルの伝達関数がフィルタの通過帯域では同相であり、フィルタの阻止帯域では反対位相である表面弾性波フィルタである。

【0006】一般にフィルタの阻止帯域に小さなローブが現れる原因になる変換器間の回折による結合の問題を制限するために、入力または出力変換器を、各チャンネルで全く同じにすると有利である。

【0007】本発明の代替実施形態によれば、入力変換器および／または出力変換器は直列接続される。

【0008】それらの変換器は、第1の差動入力（+V）の外部バスに接続された第1の一連の電極、第2の差動入力（-V）の外部バスに接続された第2の一連の電極、浮動電位の中心バスに接続された第3の一連の電極を含み、前記第3の一連の電極が前記第1の一連の電極と前記第2の一連の電極を隔てている。フィルタは、非差動モードでも動作することができ、電位（+V）が接地に置換えられる。

【0009】本発明の他の変形形態によれば、入力変換器および／または出力変換器は並列接続される。

【0010】第1チャンネルの変換器が、第1の差動入力（+V）の外部バスに接続された第1の一連の電極および第2の一連の電極を含み、第2チャンネルの変換器が第2の差動入力（-V）の外部バスに接続された第3の一連の電極および第4の一連の電極を含み、第2の一連の電極の部分セットの電極が接続パッドによって第3の一連の電極の部分セットの電極に接続され、第4の一連の電極の部分セットの電極が接続パッドによって第1の一連の電極の部分セットの電極に接続されている。

【0011】本発明の目的は、また、所与のテンプレート、すなわち所与の通過帯域と所与の阻止帯域を有する本発明のフィルタを作成する方法である。

【0012】この方法は、特に、第1チャンネルの変換器および第2チャンネルの変換器の重み付け関数を、前記第1チャンネルと前記第2チャンネルの伝達関数がフィルタの

通過帯域では同相であり阻止帯域では反対位相であるように定義するために、反復プロセスで決定するステップと、第1および第2チャンネルの変換器の組を構成する電極マスクを実現するために予め決定された重み付け関数を打ち切るステップとを含む。

【0013】本発明は、添付の図面を参照にして、非限定な例として与えられる下記の説明から、本発明はもっとはっきりと理解され、その他の利点が明らかになるであろう。

【0014】

【発明の実施の形態】図1は、本発明のフィルタの一般的な模式図である。このフィルタは、音波F<sub>U</sub>が伝播する第1チャンネルを有し、この第1チャンネルは少なくとも1つの入力変換器T<sub>1U</sub>と1つの出力変換器T<sub>2U</sub>を含む。フィルタは音波F<sub>L</sub>が伝播する第2チャンネルを有し、このフィルタも少なくとも1つの入力変換器T<sub>1L</sub>と1つの出力変換器T<sub>2L</sub>を含む。入力変換器T<sub>1U</sub>とT<sub>1L</sub>はINで参照される入力に接続され、出力変換器T<sub>2U</sub>とT<sub>2L</sub>はOUTで参照される出力に接続されている。

【0015】2つのチャンネルは異なった合成重み付け関数を有するが、全く同じであり、したがって同じ重み付け関数を持つ2つの変換器を入力と出力で使用するのが有利である。

【0016】したがって、図2は、2つの異なる入力変換器T<sub>1U</sub>とT<sub>1L</sub>および2つの全く同じ変換器に等しい単一の出力変換器T<sub>2</sub>を含む本発明のフィルタを表す。

【0017】この種の構造によって、チャンネルが全く違っている構造の欠点を修正することができる。実際に、図3に示されるように、回折のためにチャンネルの間に結合があるだろう。この結果、音波1と2と違った音波3と4が現れる。音波3と4の振幅は小さいが、音波1と2の振幅に加算され、小さい方のローブを大きくして阻止特性を乱すだろう。

【0018】2つの全く同じ変換器T<sub>2U</sub>とT<sub>2L</sub>であれば、乗算器定数を除いて、音波3の経路は音波1の経路と全く同じである。このことは、また、音波2と4の経路についても同じである。定数を別にして、音波1と2の経路のフィルタと同じであるフィルタに寄与する音波3と4の経路のために結合の効果が非常に大きく減少する。

【0019】一般に、入力変換器T<sub>1U</sub>とT<sub>1L</sub>または出力変換器T<sub>2U</sub>とT<sub>2L</sub>を接続するために、直列接続か並列接続をすることができる。ここで、これらの種類の接続が可能な方法の例について、下に説明する。

【0020】直列接続の例直列接続の物理的な作成として、P. Dufillie, F. Roux, M. Solal, 「Balanced Drive Acoustic Reflection Transducer S

10

20

30

40

50

structur], IEEE Ultrasonic Symposium Proceedings, 1997 pp. 27~31の論文に記載されている2つの全く同じ直列接続されたチャンネルで差動または平衡駆動変換器を作る知られている方法を取りあげる。この方法で、非差動モードで駆動されるべき変換器を差動モード変換することが可能になる。この目的のために、変換器は、図4に示されるように直列接続された2つの全く同じチャンネルに細分される。能動電極が+と-で参照される外部バスに接続され、残りの電極は図5に示される浮動電位の中央バスに接続されている。対称モードを生成するために、この種の構造では、一方のチャンネルが他方に対して半波長だけオフセットされている。

【0021】本発明の枠内で、異なる重み付けを有するチャンネルを得るために、能動電極を2つの外部バスに接続し、残りの電極を図6に示される中央バスに接続する同様の方法を再び使用することができる。中心軸AA'の両側で電極の分布が違うので、このようにして、2つの異なる直列変換器が得られる。これらの変換器が、本発明のフィルタで使用される入力または出力変換器に対応する。

【0022】並列接続の例図7に概要が図示されるように、2つの変換器T1UとT1Lは電気的に並列に接続され、能動電極は2つの外部バスに接続されている。

【0023】本発明で利用できる例示的な並列接続として、本出願人により出願された特許出願2740908に特に記載されている方法を取り上げる。

【0024】この方法にしたがって、図8に図示されるが、2つの変換器と4つの接続バスを含む構造が2つ以下の接続バスを持つ構造に置換えられている。電位+Vに接続されたバスが上部にあり、電位-Vに接続されたバスが下部にある。各々のチャンネルで、電極は+Vまたは-Vに電気的に接続されている。重み付け動作が同じであることおよびチャンネル間の半波長のオフセットで、一方のチャンネルの電極をこのチャンネルの反対側のバスに接続することが、反対側のチャンネルの電極をこのバスに接続することで可能になる。

【0025】異なる重み付けチャンネルを得ようとする時に、2つの異なる変換器の並列接続を得ることが必要になる。能動電極について、図7のように反対側バスの電位を下げる必要がある。これは、図7に示される電気的な接続を図示する配線に正確に対応する図9に示される接続パッドによって行われる。あらゆる起こり得る交叉を回避しながら接続を短くするために、アルゴリズムを用意することができる。この目的のために、ここで上に引用された方法を改造しなければならない。このようにして、チャンネルの電極をこのチャンネルの反対側のバスに接続するために、このバスに接続されるもう一方のチャンネルの電極を、図9に示される小さな傾斜した相互配線パッドとともに使用しなければならない。

【0026】220.38MHzの中心周波数で移動電話に応用される本発明のフィルタの例これは石英基板上に作られるフィルタであり、そのフィルタではインピーダンスが動作の状態にされると、変換器が並列接続になる。

【0027】この種のフィルタを作るために、最初に、必要な特性、すなわちフィルタの通過帯域で同相であり阻止帯域で逆位相である伝達関数の特性を満たすように最適化された伝達関数を得るために、2つのチャンネルの各々の重み付け関数が決定される。最適化の方法は、特に、下記の論文に記載されているRemezのアルゴリズム型の方法である。P. Ventura, 「Synthesis of SPUDT Filters with Simultaneous Reflection and Transduction Optimization」, IEEE Ultrasonics Symposium Proceedings, 1992, pp71~75, P. Ventura, M. Solal, P. Dufillie, S. Chamaly, 「A Global Optimization Procedure for SPUDT Filters」, IEEE Ultrasonics Symposium Proceedings, 1993, pp5~8., J. -M. Hode, J. Desbois, P. Dufillie, M. Solal, P. Ventura, 「SPUDT-Based Filters; Design Principles And Optimization」, IEEE Ultrasonics Symposium Proceedings, 1995, pp39~50., または、J. Franz et al., 「Hybrid Optimization Techniques For Design Of SAW Filters」, 1997 IEEE Ultrasonics Symposium Proceedings, pp33~36.に記載される方法。

【0028】図10は、全てのチャンネルに沿う送信機能と反射機能に対応する最適化されたフィルタの2チャンネルの重み付け関数を図示する。

【0029】図11は、変換器T1UとT2Uのソースでの重み付け関数の打ち切りを図示する。同じ方法が反射とその他の変換器に使用される。不連続関数の取る値は、電極に加えるべき電位、すなわちこの電極が接続されなければならないバスを示す。

【0030】図12は、上のチャンネルの応答を明らかにする方法を図示する。そうするために、フィルタを測定する前に、高い音響減衰FAが下のチャンネルの音波の経路に置かれる。手順は他のチャンネルについても同じである。

【0031】図13は、別々に解析された第1チャンネルと第2チャンネルの伝達関数の振幅を図示する。フィルタ

の合成された伝達関数は、その2チャンネルの各々の伝達関数よりも狭く、優れた形状比を有することが理解される。

【0032】図14は、伝達関数の位相を図示する。

【0033】現象の説明は、2つのチャンネルの伝達関数の位相にある。中心周波数の近傍では、2つのチャンネルの伝達関数は同相である。通過帯域のレベルでは、振幅は強め合うように互いに加えられる。

【0034】阻止帯域のレベルでは、2つのチャンネルの伝達関数は反対位相である。振幅は減少し、減衰を大いに改善し、フィルタ全体の阻止帯域を減少させる。

【0035】広い帯域を持つ各チャンネルの周波数応答を得るということは、同時に全体特性として狭い阻止帯域を維持しながらフィルタの大きさを大幅に減少することになる。

【0036】したがって、これらの用途の従来技術のフィルタは13.3×6.5mm<sup>2</sup>のパッケージを必要とするが、7×5mm<sup>2</sup>のパッケージに組み込まれる小さな寸法のフィルタを画定することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】各チャンネルが入力変換器と出力変換器を有する2つのチャンネルを含む本発明によるフィルタの概略を示す図である。

【図2】出力に単一変換器を含む本発明によるフィルタの概略を示す図である。

【図3】入力と出力に違った変換器を含む音波の結合の現象を示す図である。

【図4】2つの直列接続された変換器を示す図である。

【図5】半波長だけオフセットされ、浮動電位にある中心バスで直列接続された2つの同一チャンネルに分割された変換器を示す図である。

【図6】浮動バスで直列接続された2つの異なる変換器を示す図である。

【図7】2つの並列接続された変換器を示す図である。

【図8】従来技術による並列接続され半波長だけオフセットされた2つの全く同じ変換器を示す図である。

【図9】本発明によるフィルタで使用される2つの異なる並列接続された変換器を示す図である。

【図10】220.38MHzで動作する本発明の例示的なフィルタで使用される各チャンネルの2つの変換器の重み付け関数を示す図である。

【図11】重み付け関数の打ち切りを示す図である。

【図12】分離されたチャンネルの応答を決定する方法を示す図である。

【図13】分離した状態で取られた、220.38MHzで動作する本発明の例示的なフィルタの2つのチャンネルの伝達関数の振幅、並びに得られるフィルタの伝達関数の振幅を示す図である。

【図14】分離した状態で取られた、220.38MHzで動作する本発明の例示的なフィルタの2つのチャンネルの伝達関数の位相、並びに得られるフィルタの伝達関数の振幅と位相を示す図である。

20 【符号の説明】

1 音波

2 音波

3 音波

4 音波

FA 音響減衰

FL 音波

FU 音波

T1L 第2チャンネル入力変換器

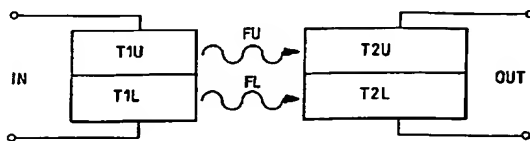
T1U 第1チャンネル入力変換器

T2 単一出力変換器

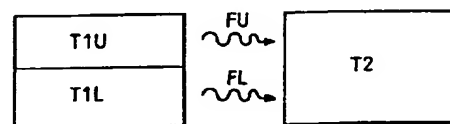
T2L 第2チャンネル出力変換器

T2U 第1チャンネル出力変換器

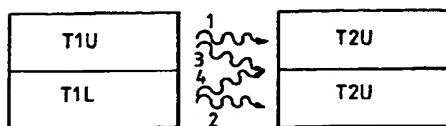
【図1】



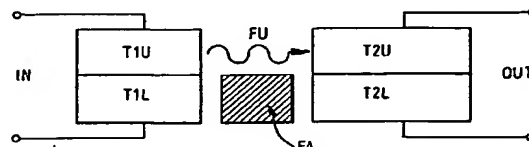
【図2】



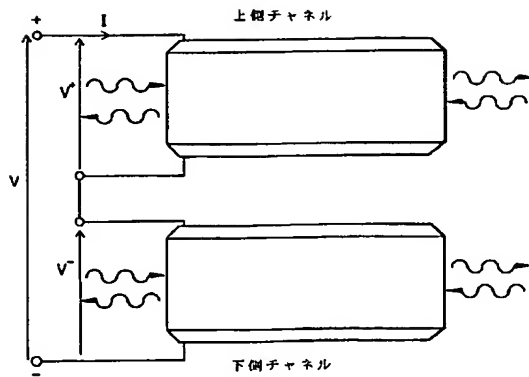
【図3】



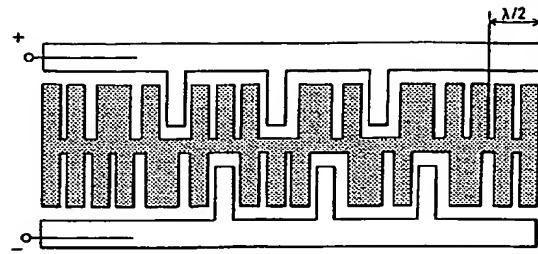
【図12】



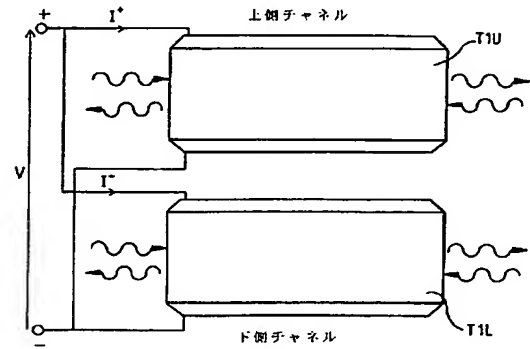
【図4】



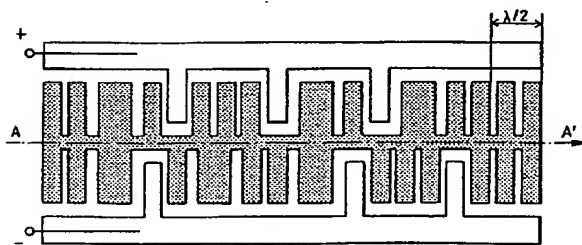
【図5】



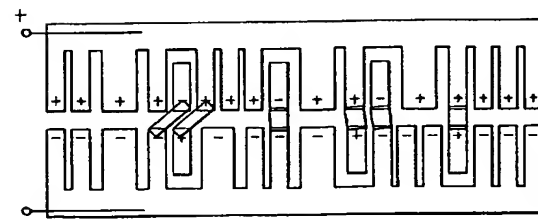
【図7】



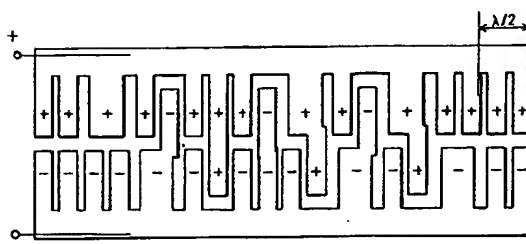
【図6】



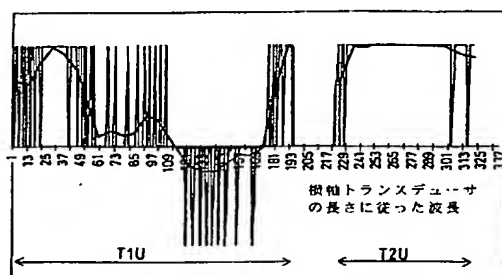
【図9】



【図8】

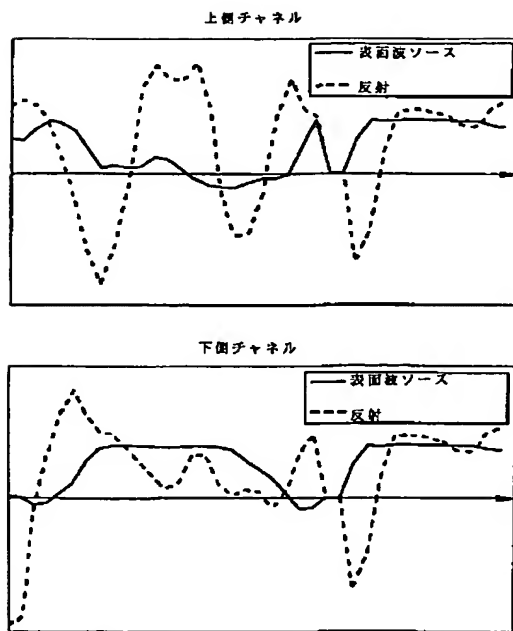


【図11】

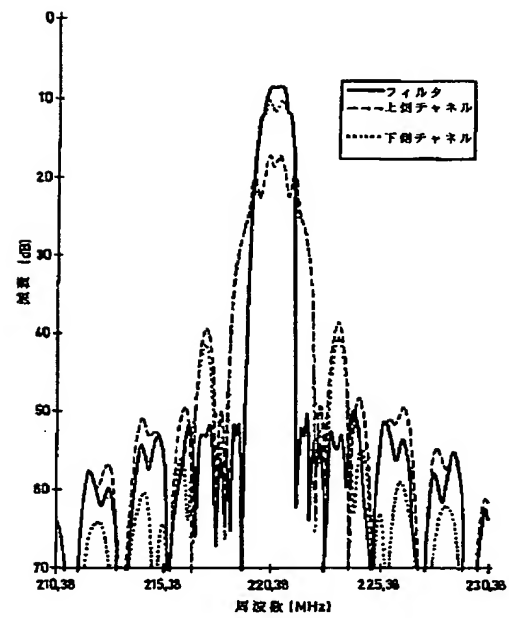




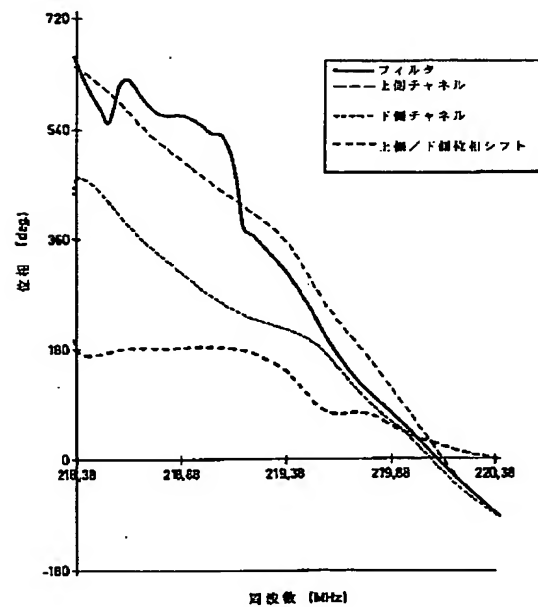
【図10】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 ステファン シャーマリ  
フランス国、 06210 マンデリュー、  
レ ミオゾティス、 アヴニユ ドゥ カ  
ーヌ、 113番地